



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108098776 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(21)申请号 201711489764.1

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 深圳市越疆科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街
道西丽大学城学苑大道1001号南山智
园C2栋18层

(72)发明人 郎需林 王旭照 刘培超

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理
有限公司 44414

代理人 张全文

(51)Int.Cl.

B25J 9/16(2006.01)

B25J 19/00(2006.01)

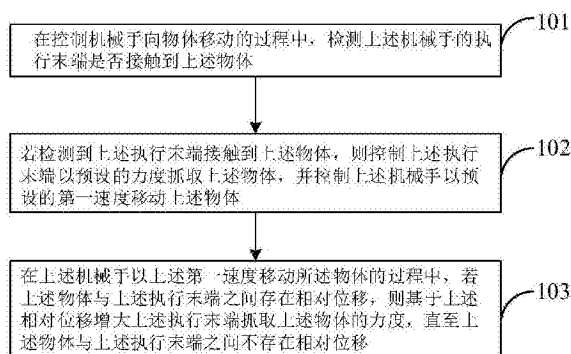
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

一种自动抓取方法、装置、机械手及存储介
质

(57)摘要

本发明提供了一种自动抓取方法、装置、机
械手及存储介质,该自动抓取方法包括:若检测
所述执行末端接触到物体,则控制所述执行末端
以预设的力度抓取所述物体,并控制所述机械手
以预设的第一速度移动所述物体;在所述机械手
以第一速度移动所述物体的过程中,若所述物体
与所述执行末端之间存在相对位移,则基于所述
相对位移增大所述执行末端抓取所述物体的力
度,其中,所增加的力度与相对位移成正相关。通
过本发明方案,基于所述相对位移增大所述执行
末端抓取所述物体的力度,所增加的力度与相对
位移成正相关,即相对位移越大增加的力度也越
大,相对位移越小增加的力度也越小,从而可动
态的调节抓取目标物体的力度,实现智能化抓取
物体。



1. 一种自动抓取方法,应用于机械手,其特征在于,所述自动抓取方法包括:

在控制机械手向物体移动的过程中,检测所述机械手的执行末端是否接触到所述物体;

若检测到所述执行末端接触到所述物体,则控制所述执行末端以预设的力度抓取所述物体,并控制所述机械手以预设的第一速度移动所述物体;

在所述机械手以所述第一速度移动所述物体的过程中,若所述物体与所述执行末端之间存在相对位移,则基于所述相对位移增大所述执行末端抓取所述物体的力度,直至所述物体与所述执行末端之间不存在相对位移,其中,所增加的力度与相对位移成正相关。

2. 如权利要求1所述的自动抓取方法,其特征在于,在所述机械手以所述第一速度移动所述物体的过程中,所述自动抓取方法还包括:

若所述物体与所述执行末端之间不存在相对位移,则控制所述机械手以第二速度移动所述物体,其中,所述第二速度大于所述第一速度。

3. 如权利要求2所述的自动抓取方法,其特征在于,所述控制所述机械手以第二速度移动所述物体之后,还包括:

当所述物体被移动至目标位置时,控制所述执行末端逐渐减小抓取所述物体的力度,以释放所述物体。

4. 如权利要求1至3任一项所述的自动抓取方法,其特征在于,在所述机械手以所述第一速度移动所述物体的过程中,所述自动抓取方法还包括:

通过机器视觉的位移测量算法检测所述物体与所述执行末端之间是否存在相对位移。

5. 如权利要求1至3任一项所述的自动抓取方法,其特征在于,在所述机械手以所述第一速度移动所述物体的过程中,所述自动抓取方法还包括:

通过位移传感器检测所述物体与所述执行末端之间是否存在相对位移。

6. 如权利要求1至3任一项所述的自动抓取方法,其特征在于,所述若所述物体与所述执行末端之间存在相对位移,则基于所述相对位移增大所述执行末端抓取所述物体的力度包括:

若所述物体与所述执行末端之间存在相对位移,则基于所述相对位移通过PID控制算法增大所述执行末端抓取所述物体的力度。

7. 一种自动抓取装置,其特征在于,所述自动抓取装置包括:

检测单元,用于在控制机械手向物体移动的过程中,检测所述机械手的执行末端是否接触到所述物体;

控制单元,用于若检测到所述执行末端接触到所述物体,则控制所述执行末端以预设的力度抓取所述物体,并控制所述机械手以预设的第一速度移动所述物体;

调节单元,用于在所述机械手以所述第一速度移动所述物体的过程中,若所述物体与所述执行末端之间存在相对位移,则基于所述相对位移增大所述执行末端抓取所述物体的力度,直至所述物体与所述执行末端之间不存在相对位移,其中,所增加的力度与相对位移的大小成正相关。

8. 如权利要求7所述的自动抓取装置,其特征在于,所述控制单元还用于:

若所述物体与所述执行末端之间不存在相对位移,则控制所述机械手以第二速度移动所述物体,其中,所述第二速度大于所述第一速度。

9. 一种机械手,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至6任一项所述方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至6任一项所述方法的步骤。

一种自动抓取方法、装置、机械手及存储介质

技术领域

[0001] 本发明属于自动化技术领域,尤其涉及一种自动抓取方法、装置、机械手及存储介质。

背景技术

[0002] 随着现代科学技术和社会经济的发展,自动化技术广泛应用于各行各业,机械手是自动化技术领域一种自动化装置,机械手能模仿人手臂的一些动作功能,例如,用以实现抓取、搬运等功能。

[0003] 目前的机械手在抓取和移动物体的过程中,一般以一定的力度抓取物体,当物体的重量不同或外界环境不同时,无法掌握合适力度抓取物体,力度过大容易损坏,力度过小容易脱落,从而难以实现智能化抓取物体。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种自动抓取方法、装置、机械手及存储介质,用于实现智能化抓取物体。

[0005] 本发明实施例的第一方面提供了一种自动抓取方法,应用于机械手,所述自动抓取方法包括:

[0006] 在控制机械手向物体移动的过程中,检测所述机械手的执行末端是否接触到所述物体;

[0007] 若检测到所述执行末端接触到所述物体,则控制所述执行末端以预设的力度抓取所述物体,并控制所述机械手以预设的第一速度移动所述物体;

[0008] 在所述机械手以所述第一速度移动所述物体的过程中,若所述物体与所述执行末端之间存在相对位移,则基于所述相对位移增大所述执行末端抓取所述物体的力度,直至所述物体与所述执行末端之间不存在相对位移,其中,所增加的力度与相对位移成正相关。

[0009] 基于本发明第一方面,在第一种可能的实现方式中,在所述机械手以所述第一速度移动所述物体的过程中,所述自动抓取方法还包括:

[0010] 若所述物体与所述执行末端之间不存在相对位移,则控制所述机械手以第二速度移动所述物体,其中,所述第二速度大于所述第一速度。

[0011] 基于本发明第一方面的第一种实现方式,在第二种可能的实现方式中,所述控制所述机械手以第二速度移动所述物体之后,还包括:

[0012] 当所述物体被移动至目标位置时,控制所述执行末端逐渐减小抓取所述物体的力度,以释放所述物体。

[0013] 基于本发明第一方面,或者上述第一方面的第一种实现方式,或者上述第一方面的第二种实现方式,在第三种可能的实现方式中,在所述机械手以所述第一速度移动所述物体的过程中,所述自动抓取方法还包括:

[0014] 通过机器视觉的位移测量算法检测所述物体与所述执行末端之间是否存在相对

位移。

[0015] 基于本发明第一方面,或者上述第一方面的第一种实现方式,或者上述第一方面的第二种实现方式,在第四种可能的实现方式中,在所述机械手以所述第一速度移动所述物体的过程中,所述自动抓取方法还包括:

[0016] 通过位移传感器检测所述物体与所述执行末端之间是否存在相对位移。

[0017] 基于本发明第一方面,或者上述第一方面的第一种实现方式,或者上述第一方面的第二种实现方式,在第五种可能的实现方式中,所述若所述物体与所述执行末端之间存在相对位移,则基于所述相对位移增大所述执行末端抓取所述物体的力度包括:

[0018] 若所述物体与所述执行末端之间存在相对位移,则基于所述相对位移通过PID控制算法增大所述执行末端抓取所述物体的力度。

[0019] 本发明实施例的第二方面提供了一种自动抓取装置,所述自动抓取装置包括:

[0020] 检测单元,用于在控制机械手向物体移动的过程中,检测所述机械手的执行末端是否接触到所述物体;

[0021] 控制单元,用于若检测到所述执行末端接触到所述物体,则控制所述执行末端以预设的力度抓取所述物体,并控制所述机械手以预设的第一速度移动所述物体;

[0022] 调节单元,用于在所述机械手以所述第一速度移动所述物体的过程中,若所述物体与所述执行末端之间存在相对位移,则基于所述相对位移增大所述执行末端抓取所述物体的力度,直至所述物体与所述执行末端之间不存在相对位移,其中,所增加的力度与相对位移的大小成正相关。

[0023] 基于本发明第二方面,在第一种可能的实现方式中,所述控制单元还用于:

[0024] 若所述物体与所述执行末端之间不存在相对位移,则控制所述机械手以第二速度移动所述物体,其中,所述第二速度大于所述第一速度。

[0025] 本发明实施例的第三方面提供了一种机械手,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述第一方面或者上述第一方面任一可能实现方式中提及的自动抓取方法。

[0026] 本发明实施例的第四方面提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,上述计算机程序被处理器执行时实现上述第一方面或者上述第一方面任一可能实现方式中提及的自动抓取方法。

[0027] 本发明实施例与现有技术相比存在的有益效果是:在本发明技术方案中,在控制机械手向物体移动的过程中,检测所述机械手的执行末端是否接触到所述物体;若检测到所述执行末端接触到所述物体,则控制所述执行末端以预设的力度抓取所述物体,并控制所述机械手以预设的第一速度移动所述物体;在所述机械手以所述第一速度移动所述物体的过程中,若所述物体与所述执行末端之间存在相对位移,则基于所述相对位移增大所述执行末端抓取所述物体的力度,直至所述物体与所述执行末端之间不存在相对位移,其中,所增加的力度与相对位移成正相关。由于是基于所述相对位移增大所述执行末端抓取所述物体的力度,所增加的力度与相对位移成正相关,即相对位移越大增加的力度也越大,相对位移越小增加的力度也越小,从而可动态的调节抓取目标物体的力度,实现智能化抓取物体。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0029] 图1是本发明提供的自动抓取方法一个实施例流程示意图;

[0030] 图2是本发明提供的自动抓取方法另一个实施例流程示意图;

[0031] 图3是本发明提供的自动抓取装置一个实施例结构示意图;

[0032] 图4是本发明提供的机械手一个实施例结构示意图。

具体实施方式

[0033] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0034] 应理解,下述方法实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对各实施例的实施过程构成任何限定。

[0035] 为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0036] 实施例一

[0037] 本发明实施例提供一种自动抓取方法,该自动抓取方法可应用于机械手,该机械手可以为独立的自动化操作装置,或者,该机械手也可以集成在自动化设备(例如具有多功能的机器人)中,此处不做限定。

[0038] 如图1所示,本发明实施例的自动抓取方法包括:

[0039] 步骤101、在控制机械手向物体移动的过程中,检测上述机械手的执行末端是否接触到上述物体;

[0040] 本发明实施例中,上述机械手的执行末端可为抓取物体的抓持工件或工具,且可根据被抓取物体的类型有多种结构形式,此处不做限定。可选的,在控制机械手向物体移动的过程中,检测上述机械手的执行末端是否接触到上述物体可通过触觉传感器检测上述执行末端是否接触到物体,其中,上述触觉传感器可为接触觉传感器、压力传感器或者力-力矩觉传感器等类型的传感器。

[0041] 步骤102、若检测到上述执行末端接触到上述物体,则控制上述执行末端以预设的力度抓取上述物体,并控制上述机械手以预设的第一速度移动上述物体;

[0042] 在本发明实施例中,上述预设的力度可为一个预先设置的较小作用力,该较小的作用力是小于常规抓取物体的作用力,是为了防止力度过大损坏物体和增大功耗。上述预设的第一速度可理解为一个预设值较小的速度(即较低的速度)。可选的,若检测到上述执行末端接触到物体,则控制上述执行末端以一个较小的作用力去抓取物体,并控制上述机械手以较低的速度尝试移动上述物体,其中,上述预设力度的大小和第一速度的大小可根据机械手实际应用的领域具体设定,此处不做限定。

[0043] 步骤103、在上述机械手以所述第一速度移动上述物体的过程中,若上述物体与上

述执行末端之间存在相对位移,则基于上述相对位移增大上述执行末端抓取上述物体的力度,直至上述物体与上述执行末端之间不存在相对位移;

[0044] 本发明实施例中,上述所增加的力度与相对位移成正相关。上述机械手以上述第一速度移动上述物体的过程,可以是上述机械手以第一速度已经移动了上述物体,或者,上述机械手以第一速度尝试移动所述物体,但上述目标物体未被移动。可选的,上述机械手以上述第一速度移动上述物体的过程中,可通过机器视觉的位移测量算法检测所述物体与上述执行末端之间是否存在相对位移,或者,通过位移传感器检测所述物体与上述执行末端之间是否存在相对位移。

[0045] 具体的,上述视觉的位移测量算法可以是基于透镜成像与激光点复合的测量模型的位移测量算法,或者,基于小孔成像与激光点复合的测量模型的位移测量算法。当然也可以是其它的位移测量算法或微位移测量算法检测所述物体与上述执行末端之间是否存在相对位移,此处不做限定。

[0046] 可选的,若上述物体与上述执行末端之间存在相对位移,则基于上述相对位移增大上述执行末端抓取上述物体的力度,具体的,可基于上述相对位移通过比例-积分-微分(Proportion-Integration-Differentiation,PID)控制算法增大所述执行末端抓取所述物体的力度,PID控制算法是有输入反馈的闭环自动控制算法,即有输入反馈的控制算法。在本发明实施例中,输入量为所期望的相对位移,由于机械手抓取物体时期望的相对位移为零,因此上述所期望的相对位移为零,反馈量为上述存在的相对位移,当输入量(期望的相对位移)与反馈量(存在的相对位移)差值为零时(即不存在相对位移),保持上述执行末端抓取物体的力度不变,即上述保持不变的力度为正好可以抓取物体的力度;当输入量(期望的相对位移)与反馈量(存在的相对位移)差值不为零时(即存在相对位移),基于输入量与反馈量的差值通过PID控制算法中的比例(P)、微分(I)和积分(D)共同控制上述执行末端抓取上述物体的力度,从而增大上述执行末端抓取物体的力度。其中,所增加的力度与存在的相对位移成正相关关系,即相对位移越大,增加的力度也越大;相对位移越小,增加的力度也越小。

[0047] 或者,基于上述相对位移增大执行末端抓取上述物体的力度,可直接基于相对位移增大执行末端抓取物体的力度,即根据位移的大小直接增加执行末端抓取力度的大小,所增加的力度与相对位移成正相关,即相对位移越大,增加的力度也越大;相对位移越小,增加的力度也越小。直至所述物体与上述执行末端之间不存在相对位移时,保持此时的力度不变,即存在相对位移时,一直会根据算法增大执行末端抓取物体的力度,直至不存在相对位移时,保持此时的执行末端抓取物体的力度不变。

[0048] 当然,基于上述相对位移增大执行末端抓取上述物体的力度,可通过其他调节算法增大上述执行末端抓取物体的力度,此处不做限定。

[0049] 可选的,在上述机械手以上述第一速度移动上述物体的过程中,若上述物体与上述执行末端之间不存在相对位移,则控制上述机械手以第二速度移动上述物体,其中,上述第二速度大于上述第一速度。上述控制机械手以第二速度移动上述物体之后,当上述物体被移动至目标位置时,控制上述执行末端逐渐减小抓取上述物体的力度,以释放上述物体。

[0050] 由此可见,在本发明实施例中,在控制机械手向物体移动的过程中,检测上述机械手的执行末端是否接触到上述物体;若检测上述执行末端接触到上述物体,则控制上述执

行末端以预设的力度抓取上述物体,并控制上述机械手以预设的第一速度移动上述物体;在上述机械手以上述第一速度移动上述物体的过程中,若上述物体与上述执行末端之间存在相对位移,则基于上述相对位移增大上述执行末端抓取上述物体的力度,直至上述物体与上述执行末端之间不存在相对位移,其中,所增加的力度与相对位移成正相关。由于是基于上述相对位移增大上述执行末端抓取上述物体的力度,所增加的力度与相对位移成正相关,即相对位移越大增加的力度也越大,相对位移越小增加的力度也越小,从而可动态的调节抓取目标物体的力度,实现智能化抓取物体。

[0051] 实施例二

[0052] 本发明实施例提供另一种自动抓取方法,如图2所示,本发明实施例中的自动抓取方法包括:

[0053] 步骤201、在控制机械手向物体移动的过程中,检测上述机械手的执行末端是否接触到上述物体;

[0054] 步骤202、若检测到上述执行末端接触到上述物体,则控制上述执行末端以预设的力度抓取上述物体,并控制上述机械手以预设的第一速度移动上述物体;

[0055] 本发明实施例中,上述步骤201和202分别与上述步骤101和102相同,具体可参见上述步骤101和102的相关描述,此处不再赘述。

[0056] 步骤203、检测上述物体与上述执行末端之间是否存在相对位移;

[0057] 若上述物体与上述执行末端之间存在相对位移,则进入步骤204,若上述物体与上述执行末端之间不存在相对位移,则进入步骤205。

[0058] 可选的,在上述机械手以第一速度移动物体的过程中,检测上述物体与上述执行末端之间是否存在相对位移,若检测到上述物体与上述执行末端之间存在相对位移,即上述抓取力度不满足抓取物体的要求,则基于上述相对位移增大上述执行末端抓取物体的力度(即进入步骤204);若检测到上述物体与上述执行末端之间不存在相对位移,即上述抓取力度满足抓取物体的要求,则此时保持抓取力度不变并控制机械手以第二速度移动上述物体(即进入步骤205)。上述检测物体与执行末端之间是否存在相对位移的方法在上述步骤103中详细说明过,此处不再赘述。

[0059] 步骤204、基于上述相对位移增大上述执行末端抓取上述物体的力度;

[0060] 在本发明实施例中,上述所增加的力度与相对位移成正相关;上述基于相对位移增大执行末端抓取物体力度的方法在上述步骤103中详细说明过,此处不再赘述。

[0061] 上述基于上述相对位移增大上述执行末端抓取物体的力度之后,将继续检测上述物体与上述执行末端之间是否存在相对位移,即步骤204后返回步骤203。需要说明的是,步骤203和步骤204在实际工作中,是实时检测是否存在相对位移,若存在相对位移,则根据相对位移实时调节上述执行末端抓取物体力度的大小,直至检测不到相对位移时保持抓取力度不变,此处为了方便理解划分成步骤203和步骤204。

[0062] 步骤205、控制上述机械手以第二速度移动上述物体;

[0063] 在发明实施例中,上述第二速度大于上述第一速度;上述第二速度可为正常移动物体的速度或者较快的速度,第二速度的大小可根据机械手实际应用领域具体设定,此处不做限定。

[0064] 步骤206、当上述物体被移动至目标位置时,控制上述执行末端逐渐减小抓取上述

物体的力度,以释放上述物体;

[0065] 在本发明实施例中,上述物体被移动至目标位置,可以通过预设的路径将物体移动至目标位置,或者通过动态规划路径算法将物体根据动态计算出的路径移动至目标位置,或者通过其它智能算法选择路径将物体移动至目标位置,此处不做限定。可选的,当上述物体被移动至目标位置时,控制上述执行末端逐渐减小抓取上述物体的力度,以释放上述物体。在一种应用场景中,若目标位置是固定的位置时,通过控制执行末端逐渐减小抓取物体的力度,可以使得物体在上述固定位置放置平稳后释放物体。或者,若上述目标位置为人手或者其它执行端,即要完成物体的传递,通过控制执行末端逐渐减少抓取物体的力度,可以使得接收物体的对象(即人手或其它执行端)完成抓取的操作后释放物体,从而可以保证物体传递的稳定性。

[0066] 由此可见,在本发明实施例中,在控制机械手向物体移动的过程中,检测上述机械手的执行末端是否接触到上述物体;若检测上述执行末端接触到上述物体,则控制上述执行末端以预设的力度抓取上述物体,并控制上述机械手以预设的第一速度移动上述物体;在上述机械手以上述第一速度移动上述物体的过程中,若上述物体与上述执行末端之间存在相对位移,则基于上述相对位移增大上述执行末端抓取上述物体的力度,直至上述物体与上述执行末端之间不存在相对位移,其中,所增加的力度与相对位移成正相关。由于是基于上述相对位移增大上述执行末端抓取上述物体的力度,所增加的力度与相对位移成正相关,即相对位移越大增加的力度也越大,相对位移越小增加的力度也越小,从而可动态的调节抓取目标物体的力度,实现智能化抓取物体。

[0067] 实施例三

[0068] 本发明实施例还提供的一种自动抓取装置,如图3所示,本发明实施例中的自动抓取装置300包括:

[0069] 检测单元301,用于在控制机械手向物体移动的过程中,检测上述机械手的执行末端是否接触到上述物体;

[0070] 可选的,检测单元301具体用于在上述机械手以上述第一速度移动上述物体的过程中,通过机器视觉的位移测量算法检测上述物体与上述执行末端之间是否存在相对位移。或者,检测单元301具体用于在上述机械手以上述第一速度移动上述物体的过程中,通过位移传感器检测上述物体与上述执行末端之间是否存在相对位移。

[0071] 控制单元302,用于若检测到上述执行末端接触到上述物体,则控制上述执行末端以预设的力度抓取上述物体,并控制上述机械手以预设的第一速度移动上述物体;

[0072] 可选的,控制单元302还用于若上述物体与上述执行末端之间不存在相对位移,则控制上述机械手以第二速度移动所述物体,其中,所述第二速度大于所述第一速度。

[0073] 或者,控制单元302还用于上述控制上述机械手以第二速度移动上述物体之后,当上述物体被移动至目标位置时,控制上述执行末端逐渐减小抓取上述物体的力度,以释放上述物体。

[0074] 调节单元303,用于在上述机械手以上述第一速度移动上述物体的过程中,若上述物体与上述执行末端之间存在相对位移,则基于上述相对位移增大上述执行末端抓取上述物体的力度,直至上述物体与上述执行末端之间不存在相对位移,其中,所增加的力度与相对位移的大小成正相关。

[0075] 可选的,调节单元303具体用于若上述物体与上述执行末端之间存在相对位移,则基于上述相对位移通过PID控制算法增大上述执行末端抓取上述物体的力度。

[0076] 由此可见,在本发明实施例中,检测单元用于在控制机械手向物体移动的过程中,检测上述机械手的执行末端是否接触到上述物体;控制单元用于若检测上述执行末端接触到上述物体,则控制上述执行末端以预设的力度抓取上述物体,并控制上述机械手以预设的第一速度移动上述物体;调节单元用于在上述机械手以上述第一速度移动上述物体的过程中,若上述物体与上述执行末端之间存在相对位移,则基于上述相对位移增大上述执行末端抓取上述物体的力度,直至上述物体与上述执行末端之间不存在相对位移,其中,所增加的力度与相对位移成正相关。由于是基于上述相对位移增大上述执行末端抓取上述物体的力度,所增加的力度与相对位移成正相关,即相对位移越大增加的力度也越大,相对位移越小增加的力度也越小,从而可动态的调节抓取目标物体的力度,实现智能化抓取物体。

[0077] 实施例四

[0078] 图4是本发明实施例所提供的一种机械手。如图4所示,本发明实施例中的机械手400包括:处理器401、存储器402以及存储在上述存储器402中并可在上述处理器401上运行的计算机程序403。上述处理器401执行上述计算机程序403时实现上述自动抓取方法实施例中的步骤,例如图1所示的步骤101至103,或者如图2所示的步骤201至206。

[0079] 示例性的,上述计算机程序403可以被分割成一个或多个单元,上述一个或者多个单元被存储在上述存储器402中,并由上述处理器401执行,以完成本发明。上述一个或多个单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述上述计算机程序403在上述机械手400中的执行过程。例如,上述计算机程序403可以被分割成检测单元,控制单元,调节单元,各单元具体功能在上述实施例三中已有描述,此处不在赘述。

[0080] 上述机械手400可包括,但不仅限于,处理器401、存储器402。本领域技术人员可以理解,图4仅仅是机械手400的示例,并不构成对机械手400的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如上述机械手400还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0081] 所称处理器401可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0082] 上述存储器402可以是机械手400的内部存储单元,例如机械手400的硬盘或内存。上述存储器402也可以是上述机械手400的外部存储设备,例如上述机械手400上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,上述存储器402还可以既包括上述机械手400的内部存储单元也包括外部存储设备。上述存储器402用于存储上述计算机程序以及上述机械手400所需的其它程序和数据。上述存储器402还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0083] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的

功能单元、模块完成,即将上述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述机械手中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0084] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0085] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0086] 在本发明所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,上述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0087] 上述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本发明实施例方案的目的。

[0088] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0089] 上述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,上述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,上述计算机程序包括计算机程序代码,上述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。上述计算机可读介质可以包括:能够携带上述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,上述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括是电载波信号和电信信号。

[0090] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实

实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本发明的保护范围之内。

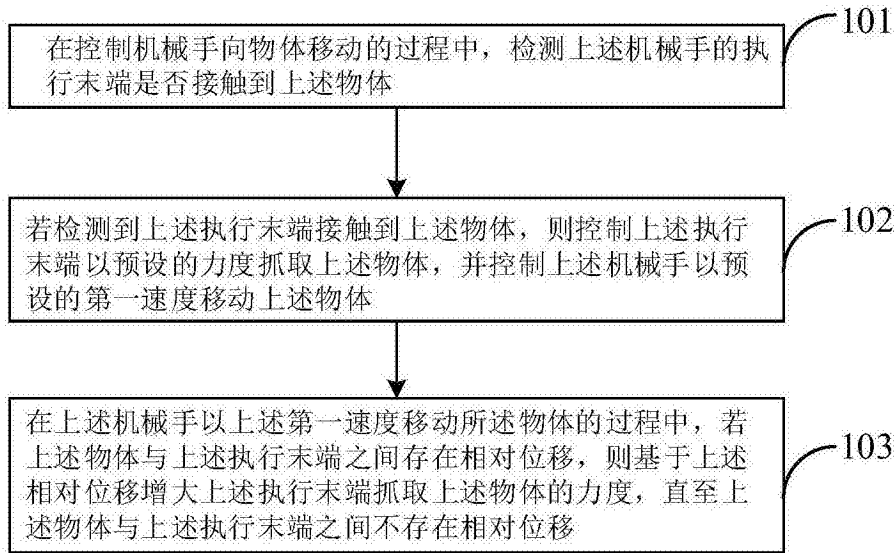


图1

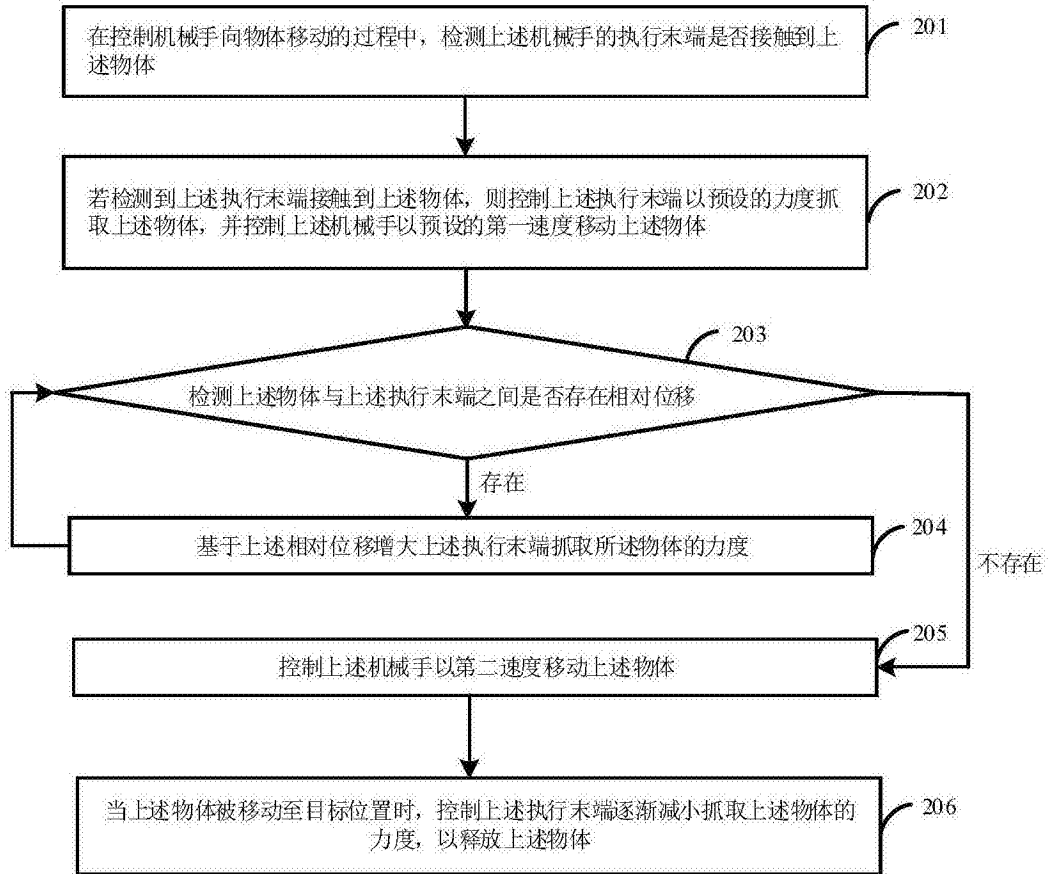


图2

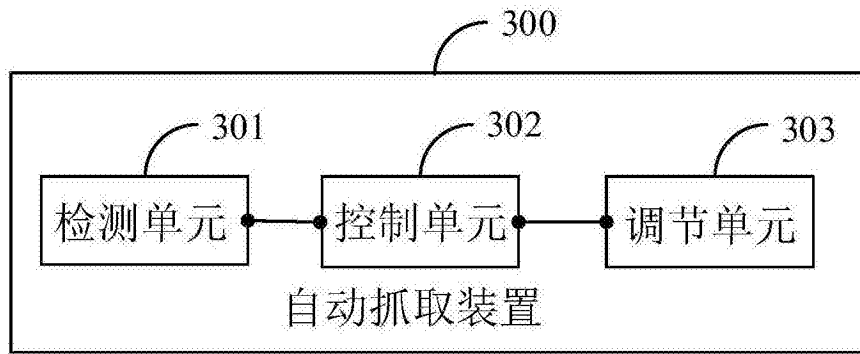


图3

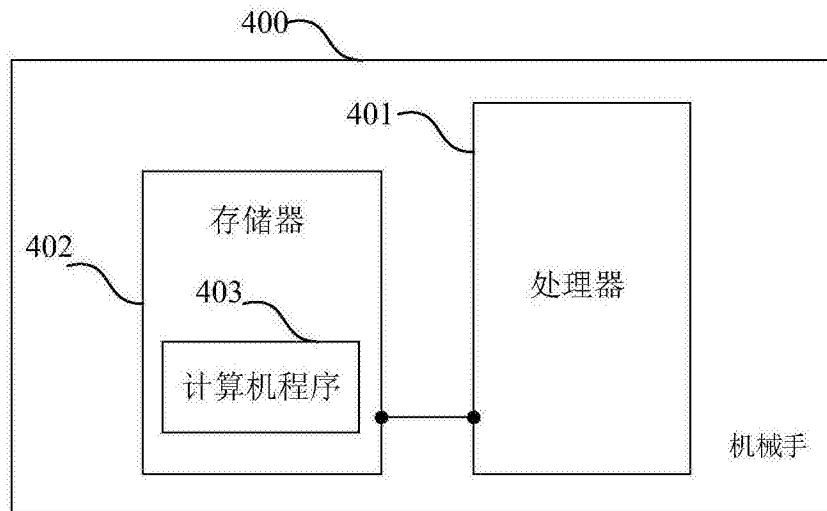


图4